

**BrennstoffeinspritzventilBrennstoffeinspritzventil**

**Patent number:** DE19932761  
**Publication date:** 2001-01-18  
**Inventor:** REITER FERDINAND [DE]  
**Applicant:** BOSCH GMBH ROBERT [DE]  
**Classification:**  
- **international:** F02M61/10; F02M51/06; F02M61/16  
- **european:** F02M51/06B1; F02M51/06B2; F02M51/06B2E2;  
F02M61/12; F02M61/16C; F02M61/16H; F02M61/20  
**Application number:** DE19991032761 19990714  
**Priority number(s):** DE19991032761 19990714

**Also published as:**

WO0106114 (A1)  
EP1114250 (A1)  
EP1114250 (B1)

**Abstract of DE19932761**

The invention relates to a fuel injection valve with a fuel inlet and with an excitable actuator device (1, 2, 26, 35) that actuates a valve closing member (21). The valve further comprises a fixed valve seat (32) that is configured on a valve seat element (29) and with which the valve closing element (21) interacts to open and close the valve. A fuel outlet (33) is located downstream of the valve seat (32). A cylinder-shaped connecting part (16) receives the valve seat element (29) and is provided with an interior longitudinal opening (18). The thin-walled connecting part (16) is provided with at least one radially extending recess (43) in which a dampening element (45) is mounted so that the axial vibrations of the connecting part (16) are dampened, thereby effectively preventing the valve closing member (21) from being rebounded on the valve seat (32). The inventive valve is especially useful for fuel injection systems of mixture-compressing, spark-ignited internal combustion engines.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 32 761 A 1**

⑤1 Int. Cl. 7:  
**F 02 M 61/10**  
F 02 M 51/06  
F 02 M 61/16

②1 Aktenzeichen: 199 32 761.0  
②2 Anmeldetag: 14. 7. 1999  
④3 Offenlegungstag: 18. 1. 2001

DE 199 32 761 A 1

⑦1 Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

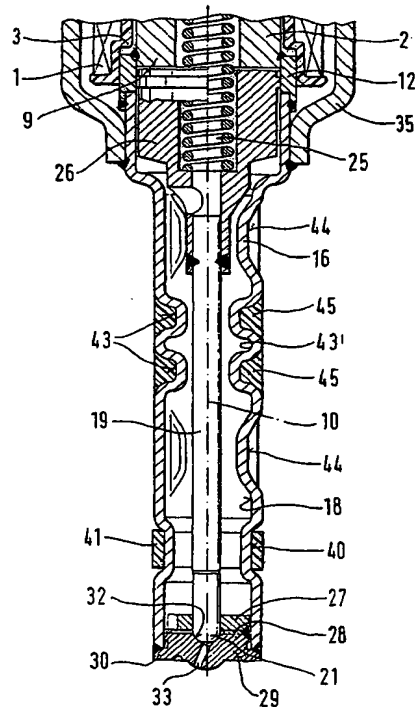
⑦2 Erfinder:  
Reiter, Ferdinand, 71706 Markgröningen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Brennstoffeinspritzventil

⑤7 Die Erfindung betrifft ein Brennstoffeinspritzventil mit einem Brennstoffeinlass, mit einer erregbaren Betätigungseinrichtung (1, 2, 26, 35), durch das ein Ventilschließglied (21) bewegbar ist, mit einem an einem Ventilsitzelement (29) ausgebildeten festen Ventilsitz (32), mit dem das Ventilschließglied (21) zum Öffnen und Schließen des Ventils zusammenwirkt, mit einem stromabwärts des Ventilsitzes (32) vorgesehenen Brennstoffauslass (33), und mit einem eine innere Längsöffnung (18) aufweisenden und das Ventilsitzelement (29) aufnehmenden hülsenförmigen Anschlusssteil (16). Das dünnwandige Anschlusssteil (16) weist wenigstens eine radial verlaufende Vertiefung (43) auf, in der ein Dämpfungselement (45) angeordnet ist, so dass Axialschwingungen des Anschlusssteils (16) gedämpft werden, wodurch ein Pellen des Ventilschließglieds (21) am Ventilsitz (32) wirkungsvoll verhindert werden kann.

Das Ventil eignet sich besonders für den Einsatz in Brennstoffeinspritzanlagen von gemischverdichtenden fremd-gezündeten Brennkraftmaschinen.



DE 199 32 761 A 1

## Beschreibung

## Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Brennstoffeinspritzventil nach der Gattung des Anspruchs 1.

Aus der US-PS 4.766.405 ist bereits ein Brennstoffeinspritzventil nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bekannt. Das Brennstoffeinspritzventil hat einen mit einer Ventalnadel verbundenen Ventilschließkörper, der mit einer an einem Ventilsitzkörper ausgebildeten Ventilsitzfläche zu einem Dichtsitz zusammenwirkt. Zur elektromagnetischen Betätigung des Brennstoffeinspritzventils ist eine Magnetspule vorgesehen, die mit einem Magnetanker zusammenwirkt, der zusammen mit dem Ventilschließkörper die Ventalnadel bildet. Zur Verminderung des Zurückprallens des Ventilschließkörpers von der Ventilsitzfläche beim Schließen des Brennstoffeinspritzventils ist am äußeren Umfang des Magnetankers ein Dämpfungselement angeordnet. Preller der Ventalnadel bzw. des Ventilschließkörpers führen ansonsten zu einem unkontrollierten, kurzzeitigen Öffnen des Brennstoffeinspritzventils und somit zu einer nicht reproduzierbaren Zumessmenge des Brennstoffs und zu einem unkontrollierten Einspritzverhalten.

## Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, dass eventuelle Preller der Ventalnadel noch wirkungsvoller vermieden werden können. Zudem ist das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil in vorteilhafter Weise einfach und kostengünstig herstellbar.

Außerdem führt die erfindungsgemäße Anordnung des Dämpfungselements dazu, dass die Geräusche beim Betrieb des Brennstoffeinspritzventils reduziert werden.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Anspruch 1 angegebenen Brennstoffeinspritzventils möglich.

Von Vorteil ist es, das Dämpfungselement am äußeren Umfang des Brennstoffeinspritzventils in eine radial nach innen ragende Vertiefung einzubringen, da dann der Herstellungs- und Montageaufwand besonders gering ist.

Besonders vorteilhaft ist es, die wenigstens eine Vertiefung am Anschlussteil/Ventilsitzträger so auszubilden, daß sie um 360° umläuft. Dabei kann die Vertiefung besonders durch Rollieren eingebracht werden.

Insbesondere kann das Dämpfungselement ein Elastomerwerkstoff als Dämpfungsmaterial sein, das die Vertiefung weitgehend ausfüllt. Dabei ist das Dämpfungsmaterial besonders einfach und kostengünstig durch Eingießen oder Umspritzen einbringbar. Alternativ können anstelle eines eingespritzten Elastomermaterials auch Dämpfungselemente in Form von Dämpfungsringen oder Schlauchelementen verwendet werden. Auch für diese Dämpfungselemente können Elastomere eingesetzt werden.

## Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

## Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Das in der Fig. 1 teilweise dargestellte elektromagnetisch betätigbare Ventil in der Form eines Brennstoffeinspritzven-

tils für Brennstoffeinspritzanlagen von gemischverdichtenden, fremdgezündeten Brennkraftmaschinen eignet sich insbesondere zum direkten Einspritzen von Brennstoff in einen nicht gezeigten Brennraum. Das Brennstoffeinspritzventil hat einen von einer Magnetspule 1 umgebenen, rohrförmigen Kern 2 als sogenannten Innenpol. Ein Spulenkörper 3 nimmt eine Bewicklung der Magnetspule 1 auf und ermöglicht in Verbindung mit dem Kern 2 einen besonders kompakten Aufbau des Einspritzventils im Bereich der Magnetspule 1. Als erregbare Betätigungselemente eignen sich anstelle eines elektromagnetischen Kreises auch Piezoaktoren oder magnetostruktive Aktoren.

Mit einem unteren Kernende 9 des Kerns 2 ist konzentrisch zu einer Ventillängsachse 10 dicht ein rohrförmiges metallenes Zwischenteil 12 beispielsweise durch Schweißen verbunden und umgibt das Kernende 9 teilweise axial. Stromabwärts des Spulenkörpers 3 und des Zwischenteils 12 erstreckt sich ein weitgehend rohrförmiger, vorgeformter Ventilsitzträger 16, der beispielsweise fest mit dem Zwischenteil 12 verbunden ist. In dem als Anschlussteil dienenden und eine dünnwandige Hülse darstellenden Ventilsitzträger 16 verläuft eine Längsöffnung 18. In der Längsöffnung 18 ist eine z. B. stangenförmige Ventalnadel 19, die an ihrem stromabwärtigen Ende einen Ventilschließabschnitt 21 aufweist, angeordnet.

Die Betätigung des Einspritzventils erfolgt in bekannter Weise z. B. elektromagnetisch. Zur axialen Bewegung der Ventalnadel 19 und damit zum Öffnen entgegen der Federkraft einer Rückstellfeder 25 bzw. Schließen des Einspritzventils dient der elektromagnetische Kreis mit der Magnetspule 1, dem Kern 2 und einem Anker 26. Der Anker 26 ist mit dem dem Ventilschließabschnitt 21 abgewandten Ende der Ventalnadel 19 durch eine Schweißnaht verbunden und auf den Kern 2 ausgerichtet. In das stromabwärts liegende, dem Kern 2 abgewandte Ende des Ventilsitzträgers 16 ist in der Längsöffnung 18 eine Führungs- und Sitzeinheit durch Schweißen dicht montiert.

Diese Führungs- und Sitzeinheit umfasst drei scheibenförmige Elemente, die mit ihren Stirnflächen unmittelbar aneinander liegen. In stromabwärtiger Richtung folgen dabei aufeinander ein Führungselement 27, ein Drallelement 28 und ein Ventilsitzelement 29. Während das Führungselement 27 und das Drallelement 28 vollständig innerhalb der Längsöffnung 18 angeordnet sind, ragt das Ventilsitzelement 29 mit einer gestuften Außenkontur nur teilweise in die Längsöffnung 18 hinein. Im Bereich einer nach außen ragenden Schulter 30 ist das Ventilsitzelement 29 fest und dicht mit dem Ventilsitzträger 16 an dessen stromabwärtiger Stirnseite verbunden. Das Führungselement 27, das Drallelement 28 und das Ventilsitzelement 29 sind untereinander ebenfalls fest verbunden, wobei sich eine Schweißnaht am äußeren Umfang der drei Elemente 27, 28 und 29 anbietet.

Zur Führung der Ventalnadel 19 während der Axialbewegung entlang der Ventillängsachse 10 dient eine Führungsöffnung des Zwischenteils 12 sowie eine Führungsöffnung im Führungselement 27. Der sich stromabwärts z. B. kegelförmig verjüngende Ventilschließabschnitt 21 wirkt mit einer sich in Strömungsrichtung kegelförmig verjüngenden Ventilsitzfläche 32 des Ventilsitzelements 29 zusammen. Von der Ventilsitzfläche 32 ausgehend erstreckt sich wenigstens eine Austrittsöffnung 33 durch das Ventilsitzelement 29. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Austrittsöffnung 33 schräg geneigt zur Ventillängsachse 10 ausgeführt, die in einem konvex gewölbten Abspritzbereich des Ventilsitzelements 29 endet. Der die Austrittsöffnung 33 durchströmende Brennstoff ist drallbehaftet, da ihm vor der Ventilsitzfläche 32 im Drallelement 28, in dem beispielsweise mehrere tangential verlaufende Drallkanäle vorgese-

hen sind, eine zerstäubungsverbessernde Drallkomponente aufgeprägt wird.

Eine Endstellung der Ventilnadel 19 ist bei nicht erregter Magnetspule 1 durch die Anlage des Ventilschließabschnitts 21 an der Ventilsitzfläche 32 festgelegt, während sich die andere Endstellung der Ventilnadel 19 bei erregter Magnetspule 1 durch die Anlage des Ankers 26 am Kernende 9 des Kerns 2 ergibt. Die Wegstrecke zwischen den beiden Endstellungen stellt den Ventilhub dar. Die Magnetspule 1 ist von einem topfförmigen Ventilgehäuse 35 umgeben, das als sogenannter Außenpol dient. Mit seinem dem Ventilsitzelement 29 zugewandten unteren Ende ist das Ventilgehäuse 35 fest auf dem Ventilsitzträger 16 z. B. mittels einer Schweißnaht aufgebracht.

Der z. B. aus einem ferritischen, den Magnetfluss leitenden Material bestehende Ventilsitzträger 16 umschließt das axial bewegliche Ventilteil bestehend aus Anker 26 und Ventilnadel 19 mit dem Ventilschließabschnitt 21 sowie teilweise die Führungs- und Sitzeinheit. Anstelle eines ferritischen Materials für den Ventilsitzträger 16 könnte auch ein austenitischer Werkstoff verwendet werden, der z. B. eine sehr gute Umformbarkeit besitzt. Der Ventilsitzträger 16 ist langgestreckt ausgeführt, wobei der Ventilsitzträger 16 sogar die Hälfte oder mehr der gesamten axialen Erstreckungslänge des Einspritzventils ausmachen kann. Mit dieser Ausbildung des Ventilsitzträgers 16 kann der Abspritzpunkt des Einspritzventils weit vorgesetzt werden, was bei bestimmten Brennkraftmaschinen aufgrund eigenwilliger Formgebung und begrenzten Bauraums wünschenswert sein kann. Bei Verwendung des Brennstoffeinspritzventils als Direkteinspritzventil kann der Abspritzpunkt so optimal an eine gewünschte Stelle des Brennraums gesetzt werden. Bei üblichen Einbaulagen von Einspritzventilen für die Saugrohreinjection bedeutet eine solche Ausführung, dass das Brennstoffeinspritzventil mit seinem stromabwärtigen Ende und damit mit seinem Zumes- und Abspritzbereich deutlich in das Ansaugrohr hineinreicht. Hierdurch kann durch das gezielte Abspritzen auf ein oder mehrere Einlaßventile eine Wandbenetzung des Ansaugrohrs weitgehend vermieden und als Folge daraus die Abgasmission der Brennkraftmaschine reduziert werden.

Durch den Einsatz der relativ billigen Hülse für den Ventilsitzträger 16 wird es möglich, auf in Einspritzventilen übliche Drehteile, die aufgrund ihres größeren Außendurchmessers voluminöser und bei der Herstellung teurer als der Ventilsitzträger 16 sind, zu verzichten.

Ein in einer am äußeren Umfang des Ventilsitzträgers 16 eingebrachten Nut 40 angeordnetes Dichtelement 41 dient zur Abdichtung zwischen dem Umfang des Einspritzventils und einer nicht dargestellten Ventilaufnahme im Zylinderkopf oder an einer Ansaugleitung der Brennkraftmaschine. Das Dichtelement 41 ist z. B. aus einem Kunststoff, wie PTFE hergestellt.

Der Ventilsitzträger 16 zeichnet sich dadurch aus, dass zusätzlich zu der das Dichtelement 41 aufnehmenden Nut 40 wenigstens eine radial nach innen gerichtete Vertiefung 43 z. B. in Form einer Nut vorgesehen ist, die beispielsweise in Umfangsrichtung vollständig umläuft. Über die axiale Länge des Ventilsitzträgers 16 können auch mehrere radiale Vertiefungen 43 ausgebildet sein, wie es der Zeichnung mit zwei Vertiefungen 43 entnehmbar ist. In einem anderen Erstreckungsbereich des Ventilsitzträgers 16 können auch mehrere über den Umfang verteilte, die Steifigkeit erhöhende, vertiefte Ausformungen in Form von Sicken 44 vorgesehen sein. Diese Sicken 44 weisen dabei im Gegensatz zu den Vertiefungen 43 eine größere Längserstreckung auf. In den beispielsweise durch Tiefziehen oder aus einem Rohr durch Umformen hergestellten Ventilsitzträger 16 wird die

wenigstens eine Vertiefung 43 z. B. durch Rollieren eingebracht. In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel eines Brennstoffeinspritzventils mit einem Ventilsitzträger 16 dargestellt, bei dem in stromabwärtiger Richtung erst über den Umfang verteilte Sicken 44, dann zwei axial aufeinanderfolgende und radial umlaufende Vertiefungen 43, dann wiederum über den Umfang verteilte längliche Sicken 44 und danach die eine umlaufende ringförmige Nut 40 für das Dichtelement 41 folgen.

Erfindungsgemäß weist wenigstens eine radial nach innen ragende Vertiefung 43 des Ventilsitzträgers 16 ein Dämpfungselement 45 auf, das vom äußeren Umfang des Ventilsitzträgers 16 aus einbringbar ist. Das Dämpfungselement 45 hat die Aufgabe, Axialschwingungen im Ventilsitzträger 16, die durch die am Ventilsitz 32 abgebremste Ventilnadel 19 beim Schließen des Ventils verursacht werden, abzdämpfen. Auf diese Weise kann wirkungsvoll das Prellen der Ventilnadel 19 mit dem Ventilschließabschnitt 21 am Ventilsitz 32 verhindert werden.

Das Dämpfungselement 45 kann in verschiedenen Varianten in die wenigstens eine Vertiefung 43 eingebracht werden. Eine Möglichkeit besteht darin, wie in der Zeichnung dargestellt, die Vertiefung 43 mit einem Dämpfungsmaterial auszufüllen. Als Dämpfungsmaterial eignet sich ein Elastomerwerkstoff, der durch Eingießen oder Umspritzen, z. B. ähnlich bekannter Kunststoffspritzgießprozesse zur Herstellung einer Kunststoffumspritzung, in die Vertiefung 43 gefüllt wird. Die Vertiefungen 43 können beispielsweise bis zu ihren radial äußeren Randbereichen vollständig ausgefüllt sein. Alternativ können anstelle eines eingespritzten Elastomermaterials auch Dämpfungselemente 45 in Form von Dämpfungsringen, z. B. in Form von O-Ringen, oder Schlauchelementen mit z. B. Hohlräumen verwendet werden. Auch für diese Dämpfungselemente 45 können Elastomere eingesetzt werden. Andere Dämpfungsmaterialien sind jedoch ebenso für einen Einsatz in einer Vertiefung 43 des Ventilsitzträgers 16 denkbar.

In der Zeichnung ist nur ein Ausführungsbeispiel dargestellt, das die Vertiefungen 43 aufweist, die radial nach innen ragen und mit einem Dämpfungselement 45 gefüllt sind. Genausogut können auch radial von der Längsöffnung 18 her nach außen ragende Vertiefungen 43', die bei einer Betrachtungsweise vom äußeren Umfang her Erhöhungen darstellen, ein Dämpfungselement 45 aufweisen. Beispielsweise könnte die zwischen den beiden Vertiefungen 43 gebildete, in umgekehrte Richtung zeigende, radial nach außen ragende Vertiefung 43' mit einem Dämpfungselement 45 ebenso aufgefüllt sein. Es können sowohl nur nach innen ragende Vertiefungen 43 oder nur nach außen ragende Vertiefungen 43' als auch beide Arten der Vertiefungen 43, 43' mit Dämpfungselementen 45 versehen sein.

#### Patentansprüche

1. Brennstoffeinspritzventil mit einem Brennstoffeinsatz, mit einer erregbaren Betätigungseinrichtung (1, 2, 26, 35), durch die ein Ventilschließglied (21) bewegbar ist, mit einem an einem Ventilsitzelement (29) ausgebildeten festen Ventilsitz (32), mit dem das Ventilschließglied (21) zum Öffnen und Schließen des Ventils zusammenwirkt, mit einem stromabwärts des Ventilsitzes (32) vorgesehenen Brennstoffauslass (33), und mit einem eine innere Längsöffnung (18) aufweisenden und das Ventilsitzelement (29) aufnehmenden Anschlussstück (16), dadurch gekennzeichnet, dass das Anschlussstück (16) hülsenförmig und dünnwandig ausgeführt ist und wenigstens eine radial verlaufende Vertiefung (43, 43') aufweist, in der ein Dämpfungselement

ment (45) angeordnet ist.

2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Vertiefung (43) vom äußeren Umfang her radial nach innen gerichtet ist.

3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Vertiefung (43') von der Längsöffnung (18) her radial nach außen gerichtet ist.

4. Brennstoffeinspritzventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vertiefung (43, 43') um 360° umlaufend ausgebildet ist.

5. Brennstoffeinspritzventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Anschlusssteil (16) durch Tiefziehen ausformbar ist.

6. Brennstoffeinspritzventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vertiefung (43, 43') mit einem Elastomerwerkstoff als Dämpfungsmaterial (45) ausgefüllt ist, wobei das Dämpfungsmaterial (45) durch Eingießen oder Umspritzen einbringbar ist.

7. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass in der Vertiefung (43, 43') ein Dämpfungselement (45) in Form eines Dämpfungsringes, insbesondere eines O-Rings, eingebracht ist.

8. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass in der Vertiefung (43, 43') ein Dämpfungselement (45) in Form eines Schlauchelements eingebracht ist.

9. Brennstoffeinspritzventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vertiefung (43, 43') durch Rollieren einbringbar ist.

10. Brennstoffeinspritzventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Anschlusssteil (16) aus einem ferritischen, den Magnetfluss leitenden Material besteht.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

